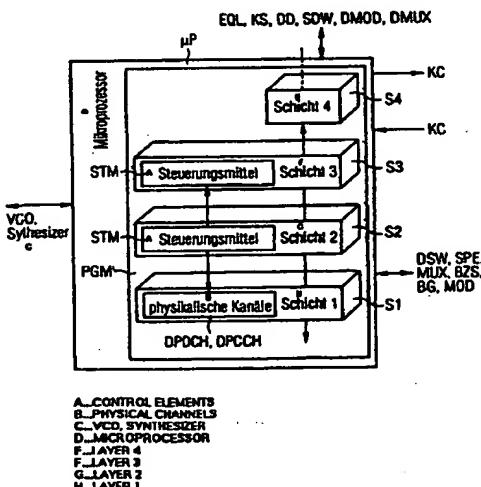


**PCT**WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/02401</b>
H04Q 7/00		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. Januar 2000 (13.01.00)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01909</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 30. Juni 1999 (30.06.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 29 196.5 30. Juni 1998 (30.06.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): KUNZ, Albrecht [DE/DE]; Paul-Ehrlich-Strasse 1b, D-46397 Bocholt (DE). NASSHAN, Markus [DE/DE]; Gartenweg 27, D-46395 Bocholt (DE). JARBOT, Lutz [DE/DE]; Elbe-Strasse 9, D-46395 Bocholt (DE). LANDENBERGER, Holger [DE/DE]; Pfarrer-Beckingstrasse 36, D-46397 Bocholt (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>		(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, CZ, HU, ID, IL, IN, JP, KR, MX, NO, PL, RU, SK, TR, US, VN, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
<p><b>Veröffentlicht</b> <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>		
<p>(54) Title: AIR INTERFACE FOR TELECOMMUNICATIONS SYSTEMS WITH CORDLESS TELECOMMUNICATIONS BETWEEN MOBILE AND/OR STATIONARY TRANSMITTING/RECEIVING DEVICES</p> <p>(54) Bezeichnung: LUFTSCHNITTSTELLE FÜR TELEKOMMUNIKATIONSSYSTEME MIT DRAHTLOSER TELEKOMMUNIKATION ZWISCHEN MOBILEN UND/ODER STATIONÄREN SENDE-/EMPFANGSGERÄTEN</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The aim of the invention is to improve the performance of physical channels in telecommunications systems with cordless telecommunications between mobile and/or stationary transmitting/receiving devices in accordance with the channel data transmission rate, the system environment, the system usage and the distance between the transmitting/receiving devices. The performance of said physical channels is to be improved in such a way that no circuit modifications need to be made to the transmitters and/or the receivers in the transmitting/receiving devices. To this end, the invention provides for an air interface with a variable number of N<sub>PILOT</sub> bits, N<sub>TPC</sub>-bits and N<sub>TFCI</sub> bits. The number of N<sub>PILOT</sub> bits, N<sub>TPC</sub>-bits and N<sub>TFCI</sub> bits can be adapted or optimised, especially during an active or passive telecommunications connection between the mobile and/or stationary transmitting/receiving devices of the telecommunications system, by means of control elements, for example by appropriate "layer 2/3" signalling, for example via the DPDCH channel.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Um die Leistungsfähigkeit bzw. Die "Performance" von physikalischen Kanälen in Telekommunikationssystemen mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten in Abhängigkeit von der Kanaldatenübertragungsrate, der Systemumgebung, der Systemauslastung und der Entfernung zwischen den Sende-/Empfangsgeräten so zu verbessern, daß keine schaltungstechnischen Änderungen an Sender und/oder Empfänger in den Sende-/Empfangsgeräten notwendig sind, wird eine Luftschnittstelle vorgeschlagen, bei der die Anzahl von N<sub>PILOT</sub>-Bits, N<sub>TPC</sub>-Bits und N<sub>TFCI</sub>-Bits jeweils variabel ist und bei der insbesondere während einer aktiven oder passiven Telekommunikationsverbindung zwischen den mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten des Telekommunikationssystems die Anzahl der N<sub>PILOT</sub>-Bits, N<sub>TPC</sub>-Bits und N<sub>TFCI</sub>-Bits jeweils durch Steuerungsmittel, z.B. durch eine geeignete "Schicht-2"- bzw. "Schicht-3"-Signalisierung ("Layer 2/3"-Signalling), die z.B. über den DPDCH-Kanal erfolgt, adaptiv änderbar bzw. optimierbar ist.</p>		



- A - CONTROL ELEMENTS
- B - PHYSICAL CHANNELS
- C - VCO, SYNTHESIZER
- D - MICROPROCESSOR
- E - LAYER 4
- F - LAYER 3
- G - LAYER 2
- H - LAYER 1

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Eestland						

**Beschreibung**

Luftschnittstelle für Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären

5 Sende-/Empfangsgeräten

Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten sind spezielle Nachrichtensysteme mit einer Nachrichtenübertragungsstrecke zwischen einer Nachrichtenquelle und einer

10 Nachrichtensenke, bei denen beispielsweise Basisstationen und Mobilteile zur Nachrichtenverarbeitung und -übertragung als Sende- und Empfangsgeräte verwendet werden und bei denen

15 1) die Nachrichtenverarbeitung und Nachrichtenübertragung in einer bevorzugten Übertragungsrichtung (Simplex-Betrieb) oder in beiden Übertragungsrichtungen (Duplex-Betrieb) erfolgen kann,

2) die Nachrichtenverarbeitung vorzugsweise digital ist,

3) die Nachrichtenübertragung über die Fernübertragungsstrecke drahtlos auf der Basis von diversen Nachrichtenübertragungsverfahren zur Mehrfachausnutzung der Nachrichtenübertragungsstrecke FDMA (Frequency Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiple Access) und/oder CDMA (Code Division Multiple Access) - z.B. nach Funkstandards wie

25 DECT [Digital Enhanced (früher: European) Cordless Telecommunication; vgl. Nachrichtentechnik Elektronik 42 (1992) Jan./Feb. Nr. 1, Berlin, DE; U. Pilger "Struktur des DECT-Standards", Seiten 23 bis 29 in Verbindung mit der ETSI-Publikation ETS 300175-1...9, Oktober 1992 und der DECT-

30 Publikation des DECT-Forum, Februar 1997, Seiten 1 bis 16],

GSM [Groupe Spéciale Mobile oder Global System for Mobile Communication; vgl. Informatik Spektrum 14 (1991) Juni, Nr. 3, Berlin, DE; A.Mann: "Der GSM-Standard - Grundlage für digitale europäische Mobilfunknetze", Seiten 137 bis 152 in

35 Verbindung mit der Publikation telekom praxis 4/1993, P.Smolka "GSM-Funkschnittstelle - Elemente und Funktionen", Seiten 17 bis 24],

UMTS [Universal Mobile Telecommunication System; vgl. (1): Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 45, 1995, Heft 1, Seiten 10 bis 14 und Heft 2, Seiten 24 bis 27; P.Jung, B.Steiner: "Konzept eines CDMA-Mobilfunksystems mit gemeinsamer Detektion für die dritte Mobilfunkgeneration"; (2): Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 41, 1991, Heft 6, Seiten 223 bis 227 und Seite 234; P.W.Baier, P.Jung, A.Klein: "CDMA - ein günstiges Vielfachzugriffsverfahren für frequenzselektive und zeitvariante Mobilfunkkanäle"; (3): IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol. E79-A, No. 12, December 1996, Seiten 1930 bis 1937; P.W.Baier, P.Jung: "CDMA Myths and Realities Revisited"; (4): IEEE Personal Communications, February 1995, Seiten 38 bis 47; A.Urie, M.Streeton, C.Mourot: "An Advanced TDMA Mobile Access System for UMTS"; (5): telekom praxis, 5/1995, Seiten 9 bis 14; P.W.Baier: "Spread-Spectrum-Technik und CDMA - eine ursprünglich militärische Technik erobert den zivilen Bereich"; (6): IEEE Personal Communications, February 1995, Seiten 48 bis 53; P.G.Andermo, L.M.Ewerbring: "An CDMA-Based Radio Access Design for UMTS"; (7): ITG Fachberichte 124 (1993), Berlin, Offenbach: VDE Verlag ISBN 3-8007-1965-7, Seiten 67 bis 75; Dr. T.Zimmermann, Siemens AG: "Anwendung von CDMA in der Mobilkommunikation"; (8): telcom report 16, (1993), Heft 1, Seiten 38 bis 41; Dr. T. Ketseoglou, Siemens AG und Dr. T.Zimmermann, Siemens AG: "Effizienter Teilnehmerzugriff für die 3. Generation der Mobilkommunikation - Vielfachzugriffsverfahren CDMA macht Luftschnittstelle flexibler"; (9): Funkschau 6/98: R.Sietmann "Ringen um die UMTS-Schnittstelle", Seiten 76 bis 81] WACS oder PACS, IS-54, IS-95, PHS, PDC etc. [vgl. IEEE Communications Magazine, January 1995, Seiten 50 bis 57; D.D. Falconer et al: "Time Division Multiple Access Methods for Wireless Personal Communications"]

erfolgt.

Repräsentation (Signal) steht. Trotz des gleichen Sinngehaltes einer Nachricht - also gleicher Information - können unterschiedliche Signalformen auftreten. So kann z.B. eine einen Gegenstand betreffende Nachricht

- 5     (1) in Form eines Bildes,
- (2) als gesprochenes Wort,
- (3) als geschriebenes Wort,
- (4) als verschlüsseltes Wort oder Bild übertragen werden.

10    Die Übertragungsart gemäß (1) ... (3) ist dabei normalerweise durch kontinuierliche (analoge) Signale charakterisiert, während bei der Übertragungsart gemäß (4) gewöhnlich diskontinuierliche Signale (z.B. Impulse, digitale Signale) entstehen.

15    Die nachfolgenden FIGUREN 1 bis 7 zeigen:

FIGUR 1 "Drei-Ebenen-Struktur" einer WCDMA/FDD-Luftschnittstelle im "Downlink",

20    FIGUR 2 "Drei-Ebenen-Struktur" einer WCDMA/FDD-Luftschnittstelle im "Uplink",

FIGUR 3 "Drei-Ebenen-Struktur" einer TD-CDMA/TDD-Luftschnittstelle,

25    FIGUR 4 Funkszenario mit Kanal-Mehrfachausnutzung nach dem Frequenz-, /Zeit-, /Codemultiplex,

FIGUR 5 den prinzipiellen Aufbau einer als Sende-/Empfangsgerät ausgebildeten Basisstation,

30    FIGUR 6 den prinzipiellen Aufbau einer ebenfalls als Sende-/Empfangsgerät ausgebildeten Mobilstation.

35    Im UMTS-Szenario (3. Mobilfunkgeneration bzw. IMT-2000) gibt es z.B. gemäß der Druckschrift Funkschau 6/98: R. Sietmann "Ringen um die UMTS-Schnittstelle", Seiten 76 bis 81 zwei

Teilszenarien. In einem ersten Teilszenario wird der lizenzierte koordinierte Mobilfunk auf einer WCDMA-Technologie (Wideband Code Division Multiple Access) basieren und, wie bei GSM, im FDD-Modus (Frequency Division Duplex) betrieben, während in einem zweiten Teilszenario der unlizenzierte unkoordinierte Mobilfunk auf einer TD-CDMA-Technologie (Time Division-Code Division Multiple Access) basieren und, wie bei DECT, im TDD-Modus (Frequency Division Duplex) betrieben wird.

Für den WCDMA/FDD-Betrieb des Universal-Mobil-Telekommunikation-Systems enthält die Luftschnittstelle des Telekommunikationssystems in Auf- und Abwärtsrichtung der Telekommunikation gemäß der Druckschrift *ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 163/98: "UTRA Physical Layer Description FDD Parts"* Vers. 0.3, 1998-05-29 jeweils mehrere physikalische Kanäle, von denen ein erster physikalischer Kanal, der sogenannte Dedicated Physical Control CHannel DPCCH, und ein zweiter physikalischer Kanal, der sogenannte Dedicated Physical Data CHannel DPDCH, in bezug auf eine "Drei-Ebenen-Struktur" (three-layer-structure), bestehend aus 720 ms lange ( $T_{MZR}=720$  ms) Multizeitrahmen (super frame) MZR, 10 ms lange ( $T_{FZR}=10$  ms) Zeitrahmen (radio frame) ZR und 0,625 ms lange ( $T_{zs}=0,625$  ms) Zeitschlitzten (timeslot) ZS, die in den FIGUREN 1 und 2 dargestellt sind. Der jeweilige Multizeitrahmen MZR enthält z.B. 72 Zeitrahmen ZR, während jeder Zeitrahmen ZR z.B. wiederum 16 Zeitschlitzte ZS1...ZS16 aufweist. Der einzelne Zeitschlitz ZS, ZS1...ZS16 (Burst) weist bezüglich des ersten physikalischen Kanals DPCCH als Burststruktur eine Pilot-Sequenz PS mit einer Anzahl  $N_{PILOT}$  von Bits ( $N_{PILOT}$ -Bits) zur Kanalschätzung, eine TPC-Sequenz TPCS mit einer Anzahl  $N_{TPC}$  von Bits ( $N_{TPC}$ -Bits) zur insbesondere schnellen Leistungsregelung (Traffic Power Control) und eine TFCI-Sequenz TFCIS mit einer Anzahl  $N_{TFCI}$  von Bits ( $N_{TFCI}$ -Bits) zur Transportformatangabe (Traffic Format Channel Indication), die die Bitrate, die Art des Services, die Art der Fehlerschutzcodierung, etc. anzeigen, sowie bezüglich des zweiten physikalischen Kanals DPDCH

eine Nutzdatensequenz NDS mit einer Anzahl  $N_{DATA}$  von Nutzdatenbits ( $N_{DATA}$ -Bits) auf. Die nachfolgende Tabelle 1 enthält die von der ARIB in der ARIB-Publikation "Specifications of Air-Interface for a 3G Mobile System", Volume 3, June 1998 in der Tabelle 3.2.2-4 spezifizierten Bitwerte für den DPDCH-Kanal und den DPCCH-Kanal mit der Bitunterteilungen  $N_{PILOT}$ ,  $N_{TFCI}$ ,  $N_{TPC}$  bei Kanalbitraten von 64 bzw. 128 kbit/s.

Kanal-bitra-te- (kbps)	Kanal-sym-bolra-te- (ksps)	Spr eiz fak tor	Bits/Rahmen			Bits/Zeitschlitz				
						DPD CH	DPC CH	DPCCH		
			DPD-CH	DPC-CH	To-tal			$N_{TFCI}$	$N_{TPC}$	$N_{PILOT}$
64	32	128	480	160	640	40	30	0	2	8
64	32	128	448	192	640	40	28	2	2	8
128	64	64	1120	160	1280	80	70	0	2	8
128	64	64	1088	192	1280	80	68	2	2	8

10

Im "Downlink" (Abwärtsrichtung der Telekommunikation; Funkverbindung von der Basisstation zur Mobilstation) des WCDMA/FDD Systems von ETSI bzw. ARIB - FIGUR 1 - werden der erste physikalische Kanal ["Dedicated Physical Control Channel (DPCCH)] und der zweite physikalische Kanal ["Dedicated Physical Data Channel (DPDCH)] zeitlich gemultplexet, während im "Uplink" (Aufwärtsrichtung der Telekommunikation; Funkverbindung von der Mobilstation zur Basisstation) - FIGUR 2 - ein I/Q-Multiplex stattfindet, bei dem der zweite physikalische Kanal DPDCH im I-Kanal und der erste physikalische Kanal DPCCH im Q-Kanal übertragen werden.

Für den TD-CDMA/TDD-Betrieb des Universal-Mobil-Telekommunikation-Systems basiert die Luftschnittstelle des Telekommunikationsystems in Auf- und Abwärtsrichtung der Telekommunikation gemäß der Druckschrift TSG RAN WG1 (S1.21): "3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project (3GPP)" Vers. 0.0.1, 1999-01 wiederum auf die "Drei-Ebenen-Struktur", bestehend aus den Multizeitrahmen MZR, den Zeitrahmen ZR und den Zeitschlitten ZS, für sämtliche physikalischen Kanäle, die in FIGUR 3 dargestellt ist.

Der jeweilige Multizeitrahmen MZR enthält wiederum z.B. 72 Zeitrahmen ZR, während jeder Zeitrahmen ZR z.B. wiederum die 16 Zeitschlitte ZS1...ZS16 aufweist. Der einzelne Zeitschlitz ZS, ZS1...ZS16 (Burst) weist entweder gemäß dem ARIB-Vorschlag eine erste Zeitschlitzstruktur (Burststruktur) ZSS1, in der Reihenfolge, bestehend aus einer ersten Nutzdatensequenz NDS1 mit  $N_{DATA1}$ -Bits, der Pilot-Sequenz PS mit  $N_{PILOT}$ -Bits zur Kanalschätzung, der TPC-Sequenz TPCS mit  $N_{TPC}$ -Bits zur Leistungsregelung, der TFCI-Sequenz TFCIS mit  $N_{TFCI}$ -Bits zur Transportformatangabe, einer zweiten Nutzdatensequenz NDS2 mit  $N_{DATA2}$ -Bits und einer Schutzzeitzone SZZ (guard period) mit  $N_{GUARD}$ -Bits, oder gemäß dem ETSI-Vorschlag eine zweite Zeitschlitzstruktur (Burststruktur) ZSS2, in der Reihenfolge bestehend aus der ersten Nutzdatensequenz NDS1, einer ersten TFCI-Sequenz TFCIS1, einer Midamble-Sequenz MIS zur Kanalschätzung, einer zweiten TFCI-Sequenz TFCIS2, der zweiten Nutzdatensequenz NDS2 und der Schutzzeitzone SZZ auf.

FIGUR 4 zeigt z.B. auf der Basis eines GSM-Funkszenarios mit z.B. zwei Funkzellen und darin angeordneten Basisstationen (Base Transceiver Station), wobei eine erste Basisstation BTS1 (Sender/Empfänger) eine erste Funkzelle FZ1 und eine zweite Basisstation BTS2 (Sende-/Empfangsgerät) eine zweite Funkzelle FZ2 omnidiirektional "ausleuchtet", und ausgehend von den FIGUREN 1 und 2 ein Funkszenario mit Kanal-Mehrfachausnutzung nach dem Frequenz-/Zeit-/Codemultiplex, bei dem die Basisstationen BTS1, BTS2 über eine für das Funkszenario ausgelegte Luftschnittstelle mit mehreren in den Funkzellen FZ1, FZ2 befindlichen Mobilstationen MS1...MS5 (Sende-

/Empfangsgerät) durch drahtlose uni- oder bidirektionale - Aufwärtsrichtung UL (Up Link) und/oder Abwärtsrichtung DL (Down Link) - Telekommunikation auf entsprechende Übertragungskanäle TRC (Transmission Channel) verbunden bzw. verbindbar sind. Die Basisstationen BTS1, BTS2 sind in bekannter Weise (vgl. GSM-Telekommunikationssystem) mit einer Basisstationssteuerung BSC (BaseStation Controller) verbunden, die im Rahmen der Steuerung der Basisstationen die Frequenzverwaltung und Vermittlungsfunktionen übernimmt. Die Basisstationssteuerung BSC ist ihrerseits über eine Mobil-Vermittlungsstelle MSC (Mobile Switching Center) mit dem übergeordneten Telekommunikationsnetz, z.B. dem PSTN (Public Switched Telecommunication Network), verbunden. Die Mobil-Vermittlungsstelle MSC ist die Verwaltungszentrale für das dargestellte Telekommunikationssystem. Sie übernimmt die komplette Anrufverwaltung und mit angegliederten Registern (nicht dargestellt) die Authentisierung der Telekommunikationsteilnehmer sowie die Ortsüberwachung im Netzwerk.

FIGUR 5 zeigt den prinzipiellen Aufbau der als Sende-/Empfangsgerät ausgebildeten Basisstation BTS1, BTS2, während FIGUR 6 den prinzipiellen Aufbau der ebenfalls als Sende-/Empfangsgerät ausgebildeten Mobilstation MS1...MS5 zeigt. Die Basisstation BTS1, BTS2 übernimmt das Senden und Empfangen von Funknachrichten von und zur Mobilstation MS1..MS5, während die Mobilstation MS1...MS5 das Senden und Empfangen von Funknachrichten von und zur Basisstation BTS1, BTS2 übernimmt. Hierzu weist die Basisstation eine Sendeantenne SAN und eine Empfangsantenne EAN auf, während die Mobilstation MS1...MS5 eine durch eine Antennenumschaltung AU steuerbare für das Senden und Empfangen gemeinsame Antenne ANT aufweist. In der Aufwärtsrichtung (Empfangspfad) empfängt die Basisstation BTS1, BTS2 über die Empfangsantenne EAN beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer Frequenz-/Zeit-/Code-Komponente von mindestens einer der Mobilstationen MS1...MS5, während die Mobilstation MS1...MS5 in der Abwärtsrichtung (Empfangspfad) über die gemeinsame Antenne ANT bei-

spielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer Frequenz-/Zeit-/Code-Komponente von mindestens einer Basisstation BTS1, BTS2 empfängt. Die Funknachricht FN besteht dabei aus einem breitbandig gespreizten Trägersignal mit einer aufmodulierten aus Datensymbolen zusammengesetzten Information.

5 In einer Funkempfangseinrichtung FEE (Empfänger) wird das empfangene Trägersignal gefiltert und auf eine Zwischenfrequenz heruntergemischt, die ihrerseits im weiteren abgetastet 10 und quantisiert wird. Nach einer Analog/Digital-Wandlung wird das Signal, das auf dem Funkweg durch Mehrwegeausbreitung verzerrt worden ist, einem Equalizer EQL zugeführt, der die Verzerrungen zu einem großen Teil ausgleicht (Stw.: Synchronisation).

15 Anschließend wird in einem Kanalschätzer KS versucht die Übertragungseigenschaften des Übertragungskanals TRC auf dem die Funknachricht FN übertragen worden ist, zu schätzen. Die Übertragungseigenschaften des Kanals sind dabei im Zeitbereich durch die Kanalimpulsantwort angegeben. Damit die Kanalimpulsantwort geschätzt werden kann, wird der Funknachricht FN sendeseitig (im vorliegenden Fall von der Mobilstation MS1...MS5 bzw. der Basisstation BTS1, BTS2) eine spezielle, als Trainingsinformationssequenz ausgebildete Zusatzinformation 20 in Form einer sogenannten Midamble zugewiesen bzw. 25 zugeordnet.

In einem daran anschließenden für alle empfangenen Signale gemeinsamen Datendetektor DD werden die in dem gemeinsamen 30 Signal enthaltenen einzelnen mobilstationsspezifischen Signalanteile in bekannter Weise entzerrt und separiert. Nach der Entzerrung und Separierung werden in einem Symbol-zu-Daten-Wandler SDW die bisher vorliegenden Datensymbole in binäre Daten umgewandelt. Danach wird in einem Demodulator DMOD 35 aus der Zwischenfrequenz der ursprüngliche Bitstrom gewonnen, bevor in einem Demultiplexer DMUX die einzelnen Zeitschlüsse

den richtigen logischen Kanälen und damit auch den unterschiedlichen Mobilstationen zugeordnet werden.

In einem Kanal-Codec KC wird die erhaltene Bitsequenz kanal-  
5 weise decodiert. Je nach Kanal werden die Bitinformationen dem Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprachzeitschlitz zugewiesen und - im Fall der Basisstation (FIGUR 5) - die Kontroll- und Signalisierungsdaten und die Sprachdaten zur Übertragung an die Basisstationssteuerung BSC  
10 gemeinsam einer für die Signalisierung und Sprachcodierung/-decodierung (Sprach-Codec) zuständigen Schnittstelle SS übergeben, während - im Fall der Mobilstation (FIGUR 6) - die Kontroll- und Signalisierungsdaten einer für die komplette Signalisierung und Steuerung der Mobilstation zuständigen, vorzugsweise als Mikroprozessor  $\mu$ P ausgebildeten Steuer- und Signalisiereinheit STSE und die Sprachdaten einem für die Spracheingabe und -ausgabe ausgelegten Sprach-Codec SPC übergeben werden. Der Mikroprozessor  $\mu$ P in enthält ein auf der Basis des OSI/ISO-Schichtenmodells [vgl.: Unterrichtsblätter  
20 - Deutsche Telekom, Jahrgang 48, 2/1995, Seiten 102 bis 111] ausgebildetes Programmmodul PGM, in dem das Luftschnittstellenprotokoll für das UMTS-Szenario abgewickelt wird. Von dem im Schichtenmodell definierten Schichten sind nur die für die Mobilstation wesentlichen ersten vier Schichten, eine erste  
25 Schicht S1, eine zweite Schicht S2, eine dritte Schicht S3 und eine vierte Schicht S4, dargestellt, wobei in der ersten Schicht S1 u.a. der DPCCH-Kanal und der DPDCH-Kanal enthalten sind.

30 In dem Sprach-Codec der Schnittstelle SS in der Basisstation BTS1, BTS2 werden die Sprachdaten in einem vorgegebenen Datenstrom (z.B. 64kbit/s-Strom in Netzrichtung bzw. 13kbit/s-Strom aus Netzrichtung).

35 In einer vorzugsweise als Mikroprozessor  $\mu$ P ausgebildeten Steuereinheit STE wird die komplette Steuerung der Basisstation BTS1, BTS2 durchgeführt. Der Mikroprozessor  $\mu$ P enthält

10

wieder das auf der Basis des OSI/ISO-Schichtenmodells [vgl.: Unterrichtsblätter - Deutsche Telekom, Jahrgang 48, 2/1995, Seiten 102 bis 111] ausgebildete Programmmodul PGM, in dem das Luftschnittstellenprotokoll für das UMTS-Szenario abgewickelt wird. Von dem im Schichtenmodell definierten Schichten sind wieder nur die für die Basisstation wesentlichen ersten vier Schichten, die erste Schicht S1, die zweite Schicht S2, die dritte Schicht S3 und die vierte Schicht S4, dargestellt, wobei in der ersten Schicht S1 u.a. wieder der DPCCH-Kanal und der DPDCH-Kanal enthalten sind.

In der Abwärtsrichtung (Sendepfad) sendet die Basisstation BTS1, BTS2 über die Sendeantenne SAN beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer Frequenz-/Zeit-/Code-Komponente an mindestens eine der Mobilstationen MS1...MS5, während die Mobilstation MS1...MS5 in der Aufwärtsrichtung (Sendepfad) über die gemeinsame Antenne ANT beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer Frequenz-/Zeit-/Code-Komponente an mindestens einer Basisstation BTS1, BTS2 sendet.

Der Sendepfad beginnt bei der Basisstation BTS1, BTS2 in FIGUR 5 damit, daß in dem Kanal-Codec KC von der Basisstationssteuerung BSC über die Schnittstelle SS erhaltene Kontroll- und Signalisierungsdaten sowie Sprachdaten einem Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprachzeitschlitz zugewiesen werden und diese kanalweise in eine Bitsequenz codiert werden.

Der Sendepfad beginnt bei der Mobilstation MS1...MS5 in FIGUR 6 damit, daß in dem Kanal-Codec KC von dem Sprach-Codec SPC erhaltene Sprachdaten und von der Steuer- und Signalsiereinheit STSE erhaltene Kontroll- und Signalisierungsdaten einem Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprachzeitschlitz zugewiesen werden und diese kanalweise in eine Bitsequenz codiert werden.

Die in der Basisstation BTS1, BTS2 und in der Mobilstation MS1...MS5 gewonnene Bitsequenz wird jeweils in einem Daten-zu-Symbol-Wandler DSW in Datensymbole umgewandelt. Im Anschluß daran werden jeweils die Datensymbole in einer Spreizrichtung SPE mit einem jeweils teilnehmerindividuellen Code gespreizt. In dem Burstgenerator BG, bestehend aus einem Burstsammensetzer BZS und einem Multiplexer MUX, wird danach in dem Burstsammensetzer BZS jeweils den gespreizten Datensymbolen eine Trainingsinformationssequenz in Form einer Mitambel zur Kanalschätzung hinzugefügt und im Multiplexer MUX die auf diese Weise erhaltene Burstinformation auf den jeweils richtigen Zeitschlitz gesetzt. Abschließend wird der erhaltene Burst jeweils in einem Modulator MOD hochfrequent moduliert sowie digital/analog umgewandelt, bevor das auf diese Weise erhaltene Signal als Funknachricht FN über eine Funksendeinrichtung FSE (Sender) an der Sendeantenne SAN bzw. der gemeinsamen Antenne ANT abgestrahlt wird.

TDD-Telekommunikationssysteme (Time Division Duplex) sind Telekommunikationssysteme, bei denen der Übertragungszeitrahmen, bestehend aus mehreren Zeitschlitten, für die Abwärtsübertragungsrichtung (Downlink) und die Aufwärtsübertragungsrichtung (Uplink) - vorzugsweise in der Mitte - geteilt ist.

Ein TDD-Telekommunikationssystem, das einen derartigen Übertragungszeitrahmen aufweist, ist z.B. das bekannte DECT-System [Digital Enhanced (früher: European) Cordless Telecommunication; vgl. Nachrichtentechnik Elektronik 42 (1992) Jan./Feb. Nr. 1, Berlin, DE; U. Pilger "Struktur des DECT-Standards", Seiten 23 bis 29 in Verbindung mit der ETSI-Publikation ETS 300175-1...9, Oktober 1992 und der DECT-Publikation des DECT-Forum, Februar 1997, Seiten 1 bis 16]. Das DECT-System weist einen DECT-Übertragungszeitrahmen mit einer Zeitdauer von 10 ms, bestehend aus 12 "Downlink"-Zeitschlitten und 12 "Uplink"-Zeitschlitten, auf. Für eine beliebige bidirektionale Telekommunikationsverbindung auf ei-

ner vorgegebenen Frequenz in Abwärtsübertragungsrichtung DL (Down Link) und Aufwärtsübertragungsrichtung UL (Up Link) wird gemäß dem DECT-Standard ein freies Zeitschlitzpaar mit einem "Downlink"-Zeitschlitz und einem "Uplink"-Zeitschlitz ausgewählt, bei dem der Abstand zwischen dem "Downlink"-Zeitschlitz und dem "Uplink"-Zeitschlitz ebenfalls gemäß dem DECT-Standard die halbe Länge (5 ms) des DECT-Übertragungszeitrahmens beträgt.

10 FDD-Telekommunikationssysteme (Frequency Division Duplex) sind Telekommunikationssysteme, bei denen der Zeitrahmen, bestehend aus mehreren Zeitschlitten, für die Abwärtsübertragungsrichtung (Downlink) in einem ersten Frequenzband und für die Aufwärtsübertragungsrichtung (Uplink) in einem zweiten Frequenzband übertragen wird.

Ein FDD-Telekommunikationssystem, das den Zeitrahmen auf diese Weise überträgt, ist z.B. das bekannte GSM-System [Groupe Spéciale Mobile oder Global System for Mobile Communication; 20 vgl. Informatik Spektrum 14 (1991) Juni, Nr. 3, Berlin, DE; A.Mann: "Der GSM-Standard - Grundlage für digitale europäische Mobilfunknetze", Seiten 137 bis 152 in Verbindung mit der Publikation telekom praxis 4/1993, P.Smolka "GSM-Funkschnittstelle - Elemente und Funktionen", Seiten 17 bis 25 24].

Die Luftschnittstelle für das GSM-System kennt eine Vielzahl von als Übertragungswegdienste (bearer services) bezeichneten logischen Kanälen, so z.B. einen AGCH-Kanal (Access Grant 30 Channel), einen BCCH-Kanal (BroadCast Channel), einen FACCH-Kanal (Fast Associated Control Channel), einen PCH-Kanal (Paging Channel), einen RACH-Kanal (Random Access Channel) und einen TCH-Kanal (Traffic Channel), deren jeweilige Funktion in der Luftschnittstelle z.B. in der Druckschrift Informatik 35 Spektrum 14 (1991) Juni, Nr. 3, Berlin, DE; A.Mann: "Der GSM-Standard - Grundlage für digitale europäische Mobilfunknetze", Seiten 137 bis 152 in Verbindung mit der Publikation te-

lekom praxis 4/1993, P. Smolka "GSM-Funkschnittstelle - Elemente und Funktionen", Seiten 17 bis 24 beschrieben ist.

Da im Rahmen des UMTS-Szenario (3. Mobilfunkgeneration bzw. 5 IMT-2000) insbesondere der WCDMA/FDD-Betrieb und der TDCDMA/TDD-Betrieb gemeinsam zum Einsatz kommen sollen, ist eine gute Performance bzw. Leistungsfähigkeit des Telekommunikationssystems sowohl in Abwärtsrichtung als auch in Aufwärtsrichtung, d.h. eine gute Bitfehlerrate in Abhängigkeit 10 vom Signal-Stör-Verhältnis, wünschenswert.

Die Performance bzw. die Leistungsfähigkeit in Abwärts- und Aufwärtsrichtung ist unter anderem abhängig von der Kanalschätzung, der schnellen Leistungsregelung und der Detektion 15 der Format-Bits.

Die Güte der Kanalschätzung, die Funktionsfähigkeit der schnellen Leistungsregelung bzw. die Detektion der Format-Bits ist abhängig von der Anzahl  $N_{\text{PILOT}}$ ,  $N_{\text{TPC}}$  und  $N_{\text{TFCI}}$  bzw. der Energie der jeweils zur Verfügung stehenden Bits. 20

Die Performance bzw. die Leistungsfähigkeit in Abwärts- und Aufwärtsrichtung kann deshalb suboptimal für ein gewähltes 25 Werte-Tripel  $N_{\text{PILOT}}$ ,  $N_{\text{TPC}}$  und  $N_{\text{TFCI}}$  sein.

Ist beispielsweise die Anzahl der  $N_{\text{PILOT}}$ -Bits zu gering, dann steht der Kanalschätzung zu wenig Energie zur Verfügung. Dies verursacht eine "schlechte" Kanalschätzung bzw. eine schlechtere (höhere) Bitfehlerrate im Empfänger, d.h. es liegt eine schlechtere Performance bzw. die Leistungsfähigkeit in Abwärts- und Aufwärtsrichtung vor. Ähnliches gilt für die  $N_{\text{TPC}}$ -Bits für die schnelle Leistungsregelung und die  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits für die Transportformatangabe. 30

35 Das optimale Werte-Tripel ist von der Kanalbitrate, der Umgebung (Stadtgebiet, ländliches Gebiet, hügeliges Gebiet, In-

House), der Entfernung der Mobilstation von der Basisstation, der Auslastung des WCDMA/FDD Systems (Anzahl der aktiven Verbindungen, Störung durch Interferenz aus benachbarten Zellen, etc.) abhängig.

5

Üblicherweise wird für eine bestimmte Kanalbitrate das Wertetripel  $N_{\text{Pilot}}$ ,  $N_{\text{TPC}}$  und  $N_{\text{TFC}}$  festgelegt und nicht variabel während einer Verbindung oder beim Übergang in eine andere Umgebung geändert.

10

Gemäß der Druckschrift *ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 168/98: "Flexible Power Allocation for Downlink DPCCH Fields"*, June 15-17, 1998, Turin, Italy werden die Pilotbits, die Bits für die schnelle Leistungsregelung und die Formatbits im Vergleich zu den Datenbits des DPDCH mit höherer Leistung von der Basisstation gesendet. Nachteilig dabei ist, daß im Empfangsgerät die AGC bzw. der A/D-Wandler für die Datenbits des DPDCH-Kanals nicht mehr optimal ausgesteuert sind. Weiterhin ist nachteilig, daß im Sendegerät das Funkteil für einen sprungartigen Anstieg/Abfall der Sendeleistung ausgelegt sein muß. Vorteilhaft ist, daß die Anzahl der Datenbits des DPDCH-Kanals sich nicht ändert.

25

Aus der EP-0627827 A2 ist ein Verfahren zum Steuern der Übertragung von Informationsströmen mit variabler Rate in Funksystemen bekannt, bei dem verfügbare Bits der variablen Raten der Informationsströme, die von unterschiedlichen Quellen im System herrühren und die bezogen auf die gleiche Kommunikationsverbindung auf dem gleichen Funkkanal übertragen werden, unter Berücksichtigung von mehreren Systemeigenschaften bzw. Systemparametern dynamisch allokiert werden.

35

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, die Leistungsfähigkeit bzw. die "Performance" von physikalischen Kanälen in Telekommunikationssystemen mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten in Abhängigkeit von der Kanaldatenübertra-

15

gungsrate, der Systemumgebung, der Systemauslastung und der Entfernung zwischen den Sende-/Empfangsgeräten so zu verbessern, daß keine schaltungstechnische Änderungen an Sender und/oder Empfänger in den Sende-/Empfangsgeräten notwendig sind.

Diese Aufgabe wird jeweils durch die Merkmale des Patentanspruches 1, des Patentanspruches 2 und des Patentanspruches 3 gelöst.

Mit der vorliegenden Erfindung (Ansprüche 1 bis 3) wird eine Luftschnittstelle vorgeschlagen, bei der die Anzahl von  $N_{\text{PILOT}}$ -Bits,  $N_{\text{TPC}}$ -Bits und  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits jeweils variabel ist und bei der insbesondere während einer aktiven oder passiven Telekommunikationsverbindung zwischen mobilen und/oder statio-  
nären Sende-/Empfangsgeräten des Telekommunikationssystems die Anzahl der  $N_{\text{PILOT}}$ -Bits,  $N_{\text{TPC}}$ -Bits und  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits jeweils durch Steuerungsmittel, z.B. durch eine geeignete "Schicht-2"- bzw. "Schicht-3"-Signalisierung ("Layer 2/3"-Signalling), die z.B. über den DPDCH-Kanal erfolgt, adaptiv änderbar bzw. optimierbar ist.

Gemäß Anspruch 1 ist die Verteilung der Daten, der  $N_{\text{PILOT}}$ -Bits,  $N_{\text{TPC}}$ -Bits und  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits, in dem DPCCH-Kanal während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation bei gleichbleibender Datenmenge im DPDCH-Kanal und gleichbleibender Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz durch Adaption an Eigenschaften der Telekommunikationsverbindung veränderbar. Die Veränderung kann dabei auch soweit gehen, daß mindestens ein Bittyp der genannten Bits temporär (z.B. für die Dauer der entsprechenden Telekommunikationsverbindung) nicht in dem DPCCH-Kanal vertreten ist, also die Anzahl der entsprechenden Bits in dem DPCCH-Kanal gleich Null ist.

Gemäß Anspruch 2 ist die Verteilung der Daten, der  $N_{\text{PILOT}}$ -Bits,  $N_{\text{TPC}}$ -Bits und  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits, in dem DPCCH-Kanal während der

Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation durch Erhöhung der Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz veränderbar.

5 Diese Erhöhung kann gemäß Anspruch 6 in vorteilhafter Weise dadurch erreicht, daß die Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz durch Verringerung des Spreizfaktors vergrößert wird.

Gemäß Anspruch 3 ist die Verteilung der Daten, der  $N_{\text{PILOT}}$ -  
10 Bits,  $N_{\text{TPC}}$ -Bits und  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits, in dem DPCCH-Kanal während der Telekom-  
munikation bei gleichbleibender Gesamtdatenmenge pro Zeit-  
schlitz veränderbar, indem ein Teil der  $N_{\text{PILOT}}$ -Bits,  $N_{\text{TPC}}$ -Bits  
15 und  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits in dem DPCCH-Kanal dem DPDCH-Kanal zugeordnet werden oder ein Teil der Nutzbits (Nutzdaten) in dem DPDCH-  
Kanal dem DPCCH-Kanal zugeordnet werden.

Auf diese Weise ist es möglich, die Anzahl der  $N_{\text{PILOT}}$ -Bits,  
10  $N_{\text{TPC}}$ -Bits und  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits durch Weglassen bzw. Hinzufügen von  
20 Nutzbits bzw. Nutzdaten in dem DPDCH-Kanal zu erhöhen bzw. zu  
verringern (zu verkleinern, zu erniedrigen).

Den nachfolgenden Weiterbildungen der Erfindung nach Anspruch 1 gemäß Anspruch 4 und/oder Anspruch 5 liegt die allgemeine  
25 prinzipielle Überlegung zugrunde, die Tatsache bzw. den Um-  
stand, daß gemäß der internationalen Anmeldung PCT/DE98/02894  
geschätzte Kanalimpulsantworten miteinander korreliert sind,  
wobei der Grad der Korrelation selber mit der relativen Bewe-  
gung (langsam bzw. schnell) des mobilen Sende-/Empfangsge-  
rätes bzw. der Mobilstation korreliert - bei einer langsamen  
Bewegung besteht eine starke Korrelation zwischen den ge-  
schätzten Kanalimpulsantworten, während bei einer schnellen  
Bewegung eine schwache Korrelation zwischen den geschätzten  
Kanalimpulsantworten besteht - und von dem stationären  
30 und/oder dem mobilen Sende-/Empfangsgerät erfaßt werden kann,  
auszunutzen, indem z.B. Kanalimpulsantworten vorheriger Zeit-

schlitze von dem stationären und/oder dem mobilen Sende-/Empfangsgerät geschätzt werden.

Die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 1 gemäß Anspruch 4 bietet den Vorteil, daß - wenn ein mobiles Sende-/Empfangsgerät (eine Mobilstation) sich sehr langsam mit einer Geschwindigkeit kleiner als 3 km/h bewegt (z.B. ein Datenterminal mit Remote-Email Access) und wenn die Kanalschätzung aufgrund der vorstehenden allgemeinen prinzipiellen Überlegungen deutlich verbessert werden kann - die Anzahl der  $N_{\text{Pilot}}$ -Bits verringert werden kann, ohne daß die Güte der Kanalschätzung merklich beeinträchtigt wird. In diesem Fall kann die Anzahl der  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits für die Transportformatangabe und/oder der  $N_{\text{TPC}}$ -Bits für die schnelle Leistungsregelung erhöht werden. Insgesamt verbessert sich dadurch die Performance bzw. Leistungsfähigkeit des Telekommunikationssystems sowohl in Abwärtsrichtung als auch in Aufwärtsrichtung.

Die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 1 gemäß Anspruch 5 bietet den Vorteil, daß - wenn unter Berücksichtigung der vorstehenden allgemeinen prinzipiellen Überlegungen ein mobiles Sende-/Empfangsgerät (eine Mobilstation) sich sehr schnell mit einer Geschwindigkeit größer als 150 km/h bewegt und wenn die schnelle Leistungsregelung das "Rayleigh-Fading" (schneller Schwund, im wesentlichen verursacht durch die Bewegung der Mobilstation) nicht mehr ausregeln kann und demzufolge nur noch eine Regelung des "Lognormal-Fadings" (langsamer Schwund, im wesentlichen verursacht durch Abschattungseffekte) erfolgen kann, wobei die Regelung des "Lognormal-Fadings" mit deutlich geringerer Rate der Bits für die schnelle Leistungsregelung erfolgen kann - z. B. die  $N_{\text{TFC}}$ -Bits für die schnelle Leistungsregelung nur noch in jedem zehnten Zeitschlitz gesendet werden. In den übrigen Zeitschlitten werden die  $N_{\text{TPC}}$ -Bits für die schnelle Leistungsregelung wegge lassen. Dafür werden dann zusätzliche  $N_{\text{Pilot}}$ -Bits für die Kanalschätzung und/oder  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits für die Transportformatangabe gesendet.

Die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 1 gemäß der Ansprüche 4 und 5 bietet den Vorteil, daß unter Berücksichtigung der vorstehenden allgemeinen prinzipiellen Überlegungen  
5 zunächst, wenn - wie bei der Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 1 gemäß des Anspruches 4 - ein mobiles Sende-/Empfangsgerät (eine Mobilstation) sich zuerst sehr langsam bewegt, jeweils die bei dieser Weiterbildung verwendete Anzahl der  $N_{\text{Pilot}}$ -Bits, der  $N_{\text{TFCl}}$ -Bits, der  $N_{\text{TPC}}$ -Bits verwendet  
10 wird und daß dann, wenn - wie bei der Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 1 gemäß des Anspruches 5 - das mobile Sende-/Empfangsgerät (die Mobilstation) beginnt sich immer schneller zu bewegen, nach Überschreiten einer vorgegebenen Geschwindigkeit, z. B. 100 km/h, jeweils die bei dieser Weiterbildung verwendete Anzahl der  $N_{\text{Pilot}}$ -Bits, der  $N_{\text{TFCl}}$ -Bits,  
15 der  $N_{\text{TPC}}$ -Bits verwendet wird.

Zusätzliche vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindungen sind in den übrigen Patentansprüchen angegeben.

20 Die Erfindungen werden im Rahmen eines Ausführungsbeispiels anhand der FIGUR 7 erläutert. Es zeigt:

FIGUR 7 ausgehend von dem in den FIGUREN 5 und 6 dargestellten Mikroprozessor einen modifizierten Mikroprozessor.  
25

FIGUR 7 zeigt ausgehend von dem in den FIGUREN 5 und 6 dargestellten Mikroprozessor  $\mu P$  einen modifizierten Mikroprozessor  $\mu P'$  mit einem modifizierten Programmmodul PGM'. Die Modifikation besteht darin, daß das modifizierte Programmmodul PGM' in der für die Datensicherung zuständigen zweiten Schicht S2 und in der für die Vermittlung zuständigen dritten Schicht S3 jeweils Steuerungsmittel STM enthält. Diese Steuerungsmittel STM sind derart ausgebildet und greifen in der Weise auf die physikalischen Kanäle DPCCH, DPDCH in der Schicht 1 zu,  
30  
35 daß

1. die Verteilung der  $N_{\text{PILOT}}$ -Bits in der Pilot-Sequenz PS, der  $N_{\text{TPC}}$ -Bits in der TPC-Sequenz TPCS und der  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits in der TFCI-Sequenz TFCIS während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation bei gleichbleibender Datenmenge in der Nutzdatensequenz NDS und gleichbleibender Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz ZS durch Adaption an Eigenschaften der Telekommunikationsverbindung veränderbar ist und/oder  
5
- 10 2. die Verteilung der  $N_{\text{PILOT}}$ -Bits in der Pilot-Sequenz PS, der  $N_{\text{TPC}}$ -Bits in der TPC-Sequenz TPCS und der  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits in der TFCI-Sequenz TFCIS während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation durch Erhöhung der Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz ZS  
15 veränderbar ist und/oder
- 20 3. die Verteilung der  $N_{\text{PILOT}}$ -Bits in der Pilot-Sequenz PS, der  $N_{\text{TPC}}$ -Bits in der TPC-Sequenz TPCS und der  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits in der TFCI-Sequenz TFCIS während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation bei gleichbleibender Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz ZS veränderbar ist, indem ein Teil der  $N_{\text{PILOT}}$ -Bits in der Pilot-Sequenz PS, der  $N_{\text{TPC}}$ -Bits in der TPC-Sequenz TPCS und der  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits in der TFCI-Sequenz TFCIS dem DPDCH-Kanal  
25 zugeordnet werden oder ein Teil der  $N_{\text{DATA}}$ -Bits, der  $N_{\text{DATA1}}$ -Bits, der  $N_{\text{DATA2}}$ -Bits in der Nutzsequenz NDS dem DPCCH-Kanal zugeordnet werden.

Darüber hinaus ist es möglich, daß die Steuerungsmittel STM  
30 derart ausgebildet sind und in der Weise auf die physikalischen Kanäle DPCCH, DPDCH in der Schicht 1 zugreifen,  
daß

- 35 4. die Anzahl der  $N_{\text{PILOT}}$ -Bits in der Pilot-Sequenz PS zugunsten der Anzahl der  $N_{\text{TPC}}$ -Bits in der TPC-Sequenz TPCS und/oder der  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits in der TFCI-Sequenz TFCIS verringert wird, wenn als eine erste Eigenschaft der Telekommunikationsverbindung sich das mobile Sende-/Empfangsgerät

20

MS1...MS5 mit einer kleinen Geschwindigkeit von im wesentlichen kleiner als 5 km/h bewegt und/oder

5. die Anzahl der  $N_{TPC}$ -Bits in der TPC-Sequenz TPCS zugunsten der Anzahl der  $N_{PILOT}$ -Bits in der Pilot-Sequenz PS und/oder der  $N_{TFCI}$ -Bits in der TFCI-Sequenz TFCIS verringert wird, wenn als eine zweite Eigenschaft der Telekommunikationsverbindung sich das mobile Sende-/Empfangsgerät MS1...MS5 mit einer großen Geschwindigkeit von im wesentlichen größer als 100 km/h bewegt.

15

## Patentansprüche

1. Luftschnittstelle für Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten mit folgenden Merkmalen:
  - (a) eine physikalische erste Schicht (S1) der Luftschnittstelle (PGM) enthält in mindestens einem Zeitschlitz (ZS) einer Zeitrahmenstruktur (ZR, MZR) des Telekommunikationssystems für jede der ersten Schicht (S1) zugeordneten Telekommunikationsverbindung mindestens einen ersten physikalischen Kanal (DPCCH) und mindestens einen zweiten physikalischen Kanal (DPDCH),
  - (b) in dem ersten Kanal (DPCCH) sind ein erstes Datenfeld zur Kanalschätzung (PS) mit Kanalschätzungsdaten ( $N_{PILOT}$ ), ein zweites Datenfeld zur Leistungsregelung (TPCS) mit Leistungsregelungsdaten ( $N_{TPC}$ ) und ein drittes Datenfeld zur Transportformatangabe (TFCIS) mit Transportformatangabedaten ( $N_{TFCI}$ ) enthalten,
  - (c) in dem zweiten Kanal (DPDCH) ist ein Nutzdatenfeld (NDS) mit Nutzdaten ( $N_{DATA}$ ,  $N_{DATA1}$ ,  $N_{DATA2}$ ) enthalten,
  - (d) eine für die Datensicherung zuständige zweite Schicht (S2) und/oder eine für die Vermittlung zuständige dritte Schicht (S3) der Luftschnittstelle (PGM) enthalten jeweils Steuerungsmittel (STM) die derart ausgebildet sind und in der Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH, DPDCH) zugreifen, daß die Verteilung der Daten ( $N_{PILOT}$ ,  $N_{TPC}$ ,  $N_{TFCI}$ ) in den Datenfeldern (PS, TPCS, TFCIS) während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation bei gleichbleibender Datenmenge im Nutzdatenfeld (NDS) und gleichbleibender Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz (ZS) durch Adaption an Eigenschaften der Telekommunikationsverbindung veränderbar ist.
- 35 2. Luftschnittstelle für Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten mit folgenden Merkmalen:

(a) eine physikalische erste Schicht (S1) der Luftschnittstelle (PGM) enthält in mindestens einem Zeitschlitz (ZS) einer Zeitrahmenstruktur (ZR, MZR) des Telekommunikationssystems für jede der ersten Schicht (S1) zugeordneten Telekommunikationsverbindung mindestens einen ersten physikalischen Kanal (DPCCH) und mindestens einen zweiten physikalischen Kanal (DPDCH),

(b) in dem ersten Kanal (DPCCH) sind ein erstes Datenfeld zur Kanalschätzung (PS) mit Kanalschätzungsdaten ( $N_{PILOT}$ ), ein zweites Datenfeld zur Leistungsregelung (TPCS) mit Leistungsregelungsdaten ( $N_{TPC}$ ) und ein drittes Datenfeld zur Transportformatangabe (TFCIS) mit Transportformatangabedaten ( $N_{TFCI}$ ) enthalten,

(c) in dem zweiten Kanal (DPDCH) ist ein Nutzdatenfeld (NDS) mit Nutzdaten ( $N_{DATA}$ ,  $N_{DATA_1}$ ,  $N_{DATA_2}$ ) enthalten,

(d) eine für die Datensicherung zuständige zweite Schicht (S2) und/oder eine für die Vermittlung zuständige dritte Schicht (S3) der Luftschnittstelle (PGM) enthalten jeweils Steuerungsmittel (STM) die derart ausgebildet sind und in der Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH, DPDCH) zugreifen, daß die Verteilung der Daten ( $N_{PILOT}$ ,  $N_{TPC}$ ,  $N_{TFCI}$ ) in den Datenfeldern (PS, TPCS, TFCIS) während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation durch Erhöhung der Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz (ZS) veränderbar ist.

3. Luftschnittstelle für Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten mit folgenden Merkmalen:

(a) eine physikalische erste Schicht (S1) der Luftschnittstelle (PGM) enthält in mindestens einem Zeitschlitz (ZS) einer Zeitrahmenstruktur (ZR, MZR) des Telekommunikationssystems für jede der ersten Schicht (S1) zugeordneten Telekommunikationsverbindung mindestens einen ersten physikalischen Kanal (DPCCH) und mindestens einen zweiten physikalischen Kanal (DPDCH),

(b) in dem ersten Kanal (DPCCH) sind ein erstes Datenfeld zur Kanalschätzung (PS) mit Kanalschätzungsdaten ( $N_{PILOT}$ ), ein zweites Datenfeld zur Leistungsregelung (TPCS) mit Leistungsregelungsdaten ( $N_{TPC}$ ) und ein drittes Datenfeld zur Transportformatangabe (TFCIS) mit Transportformatangabedaten ( $N_{TFCI}$ ) enthalten,

5 (c) in dem zweiten Kanal (DPDCH) ist ein Nutzdatenfeld (NDS) mit Nutzdaten ( $N_{DATA}$ ,  $N_{DATA1}$ ,  $N_{DATA2}$ ) enthalten,

10 (d) eine für die Datensicherung zuständige zweite Schicht (S2) und/oder eine für die Vermittlung zuständige dritte Schicht (S3) der Luftschnittstelle (PGM) enthalten jeweils Steuerungsmittel (STM) die derart ausgebildet sind und in der Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH, DPDCH) zugreifen, daß die Verteilung der Daten ( $N_{PILOT}$ ,  $N_{TPC}$ ,  $N_{TFCI}$ ) in den Datenfeldern (PS, TPCS, TFCIS) während 15 der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation bei gleichbleibender Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz (ZS) veränderbar ist, indem Daten ( $N_{PILOT}$ ,  $N_{TPC}$ ,  $N_{TFCI}$ ) in den Datenfeldern (PS, TPCS, TFCIS) dem zweiten Kanal (DPDCH) zugeordnet werden 20 oder Daten ( $N_{DATA}$ ,  $N_{DATA1}$ ,  $N_{DATA2}$ ) in dem Nutzdatenfeld (NDS) dem ersten Kanal (DPCCH) zugeordnet werden.

25 4. Luftschnittstelle nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungsmittel (STM) derart ausgebildet sind und in der Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH, DPDCH) zugreifen, daß die Anzahl der Daten ( $N_{PILOT}$ ) in dem ersten Datenfeld (PS) zugunsten der Anzahl der Daten ( $N_{TPC}$ ,  $N_{TFCI}$ ) in dem zweiten Datenfeld (TPCS) und/oder dem dritten Datenfeld (TFCIS) verringert wird, wenn als eine erste Eigenschaft der Telekommunikationsverbindung sich das mobile Sende-/Empfangsgerät (MS1...MS5) mit einer kleinen Geschwindigkeit von im wesentlichen kleiner als 5 km/h bewegt.

35 5. Luftschnittstelle nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß

die Steuerungsmittel (STM) derart ausgebildet sind und in der Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH, DPDCH) zugreifen, daß die Anzahl der Daten ( $N_{TFC}$ ) in dem zweiten Datenfeld (TPCS) zugunsten der Anzahl der Daten ( $N_{PILOT}$ ,  $N_{TFCI}$ ) in dem ersten Datenfeld (PS) und/oder dem dritten Datenfeld (TFCIS) verringert wird, wenn als eine zweite Eigenschaft der Telekommunikationsverbindung sich das mobile Sende-/Empfangsgerät (MS1...MS5) mit einer großen Geschwindigkeit von im wesentlichen größer als 100 km/h bewegt.

10 6. Luftschnittstelle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz (ZS) bei einem auf dem Code-Division-Multiplex basierenden Telekommunikationssystem 15 durch Verringerung des Spreizfaktors vergrößerbar ist.

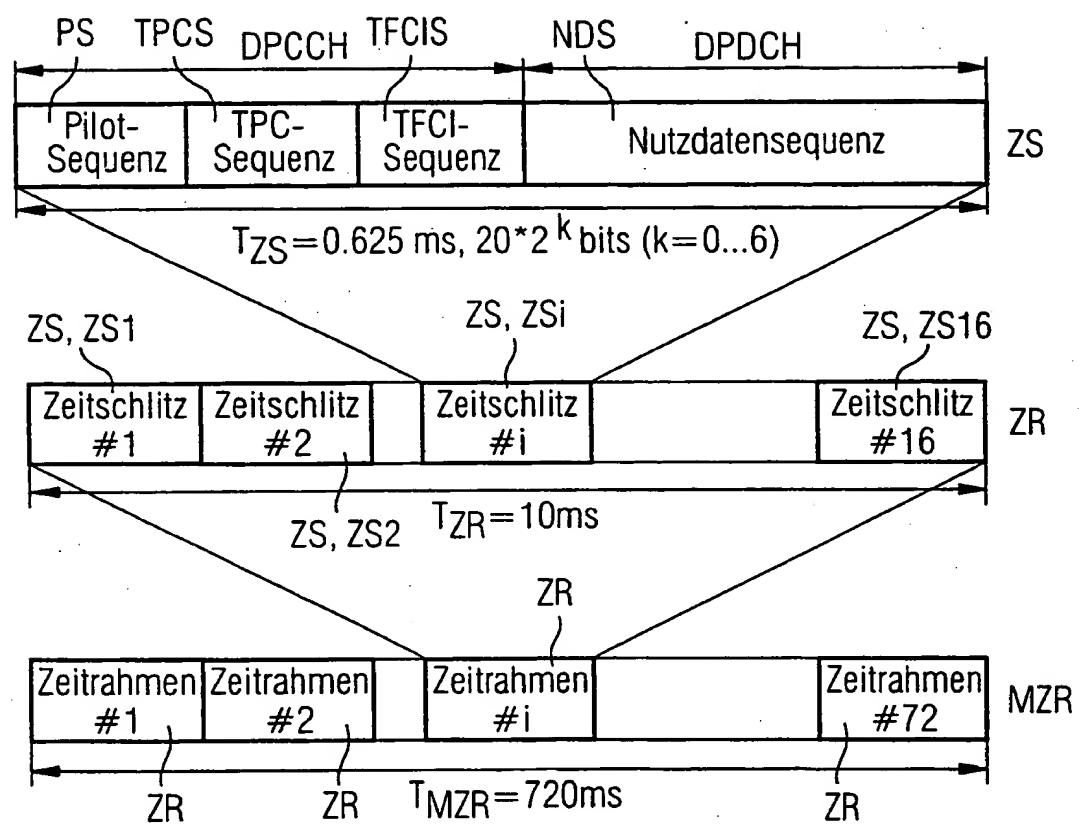
20 7. Luftschnittstelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Telekommunikationssystem im FDD- und/oder TDD-Betrieb betreibbar ist.

25 8. Luftschnittstelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Telekommunikationssystem im Breitband-Betrieb betreibbar ist.

30 9. Luftschnittstelle nach Anspruch 1 oder nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungsmittel (STM) derart ausgebildet sind und in der Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH, DPDCH) zugreifen, daß die Verteilung der Daten ( $N_{PILOT}$ ,  $N_{TFC}$ ,  $N_{TFCI}$ ) in den Datenfeldern (PS, TPCS, TFCIS) während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation durch Erhöhung der Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz (ZS) 35 veränderbar ist.

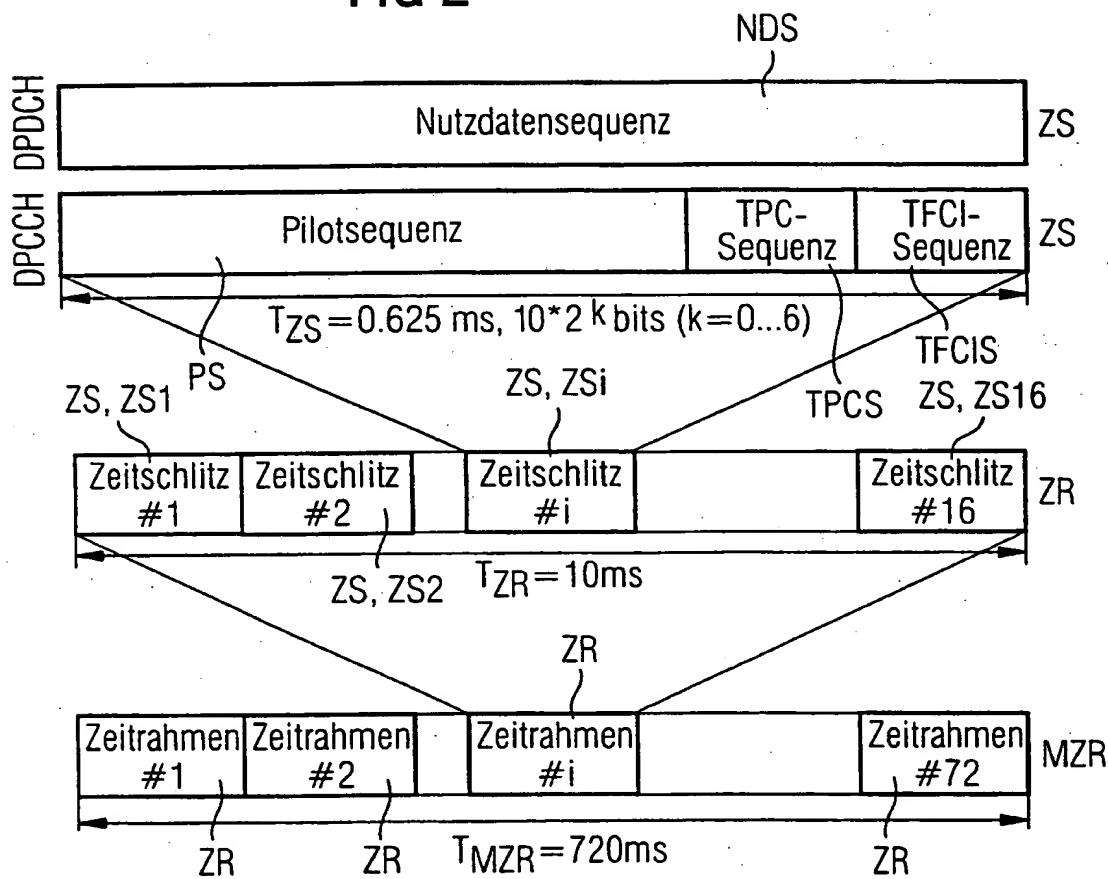
10. Luftschnittstelle nach Anspruch 1 oder nach einem der An-  
sprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Steuerungsmittel (STM) derart ausgebildet sind und in der  
Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH, DPDCH) zugreifen,  
5 daß die Verteilung der Daten ( $N_{\text{PILOT}}$ ,  $N_{\text{TPC}}$ ,  $N_{\text{TFCI}}$ ) in den Daten-  
feldern (PS, TPCS, TFCIS) während der Telekommunikationsver-  
bindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikati-  
on bei gleichbleibender Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz (ZS)  
10 veränderbar ist, indem Daten ( $N_{\text{PILOT}}$ ,  $N_{\text{TPC}}$ ,  $N_{\text{TFCI}}$ ) in den Daten-  
feldern (PS, TPCS, TFCIS) dem zweiten Kanal (DPDCH) zugeord-  
net werden oder Daten ( $N_{\text{DATA}}$ ,  $N_{\text{DATA1}}$ ,  $N_{\text{DATA2}}$ ) in dem Nutzdatenfeld  
(NDS) dem ersten Kanal (DPCCH) zugeordnet werden.

FIG 1



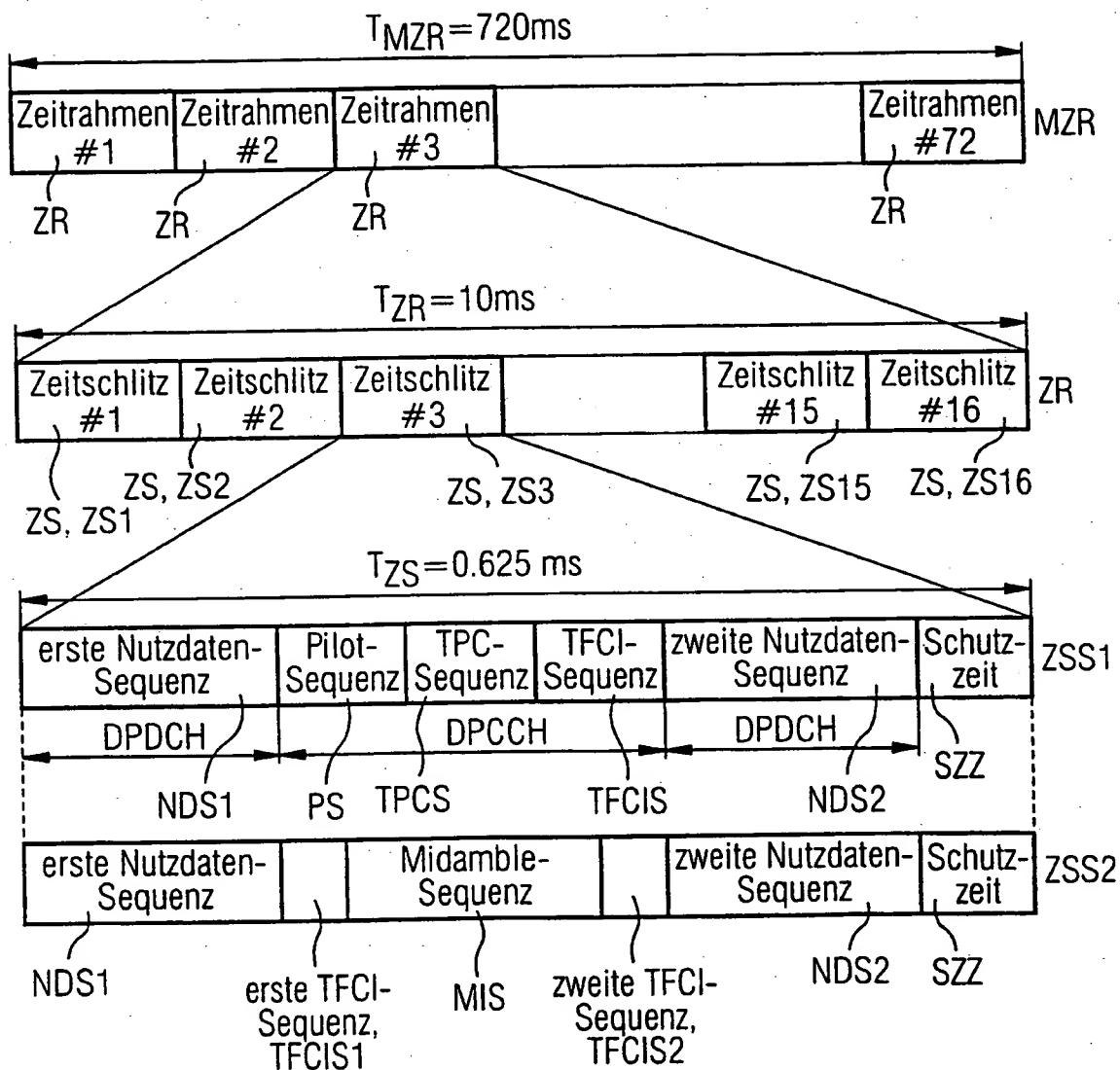
2/7

FIG 2



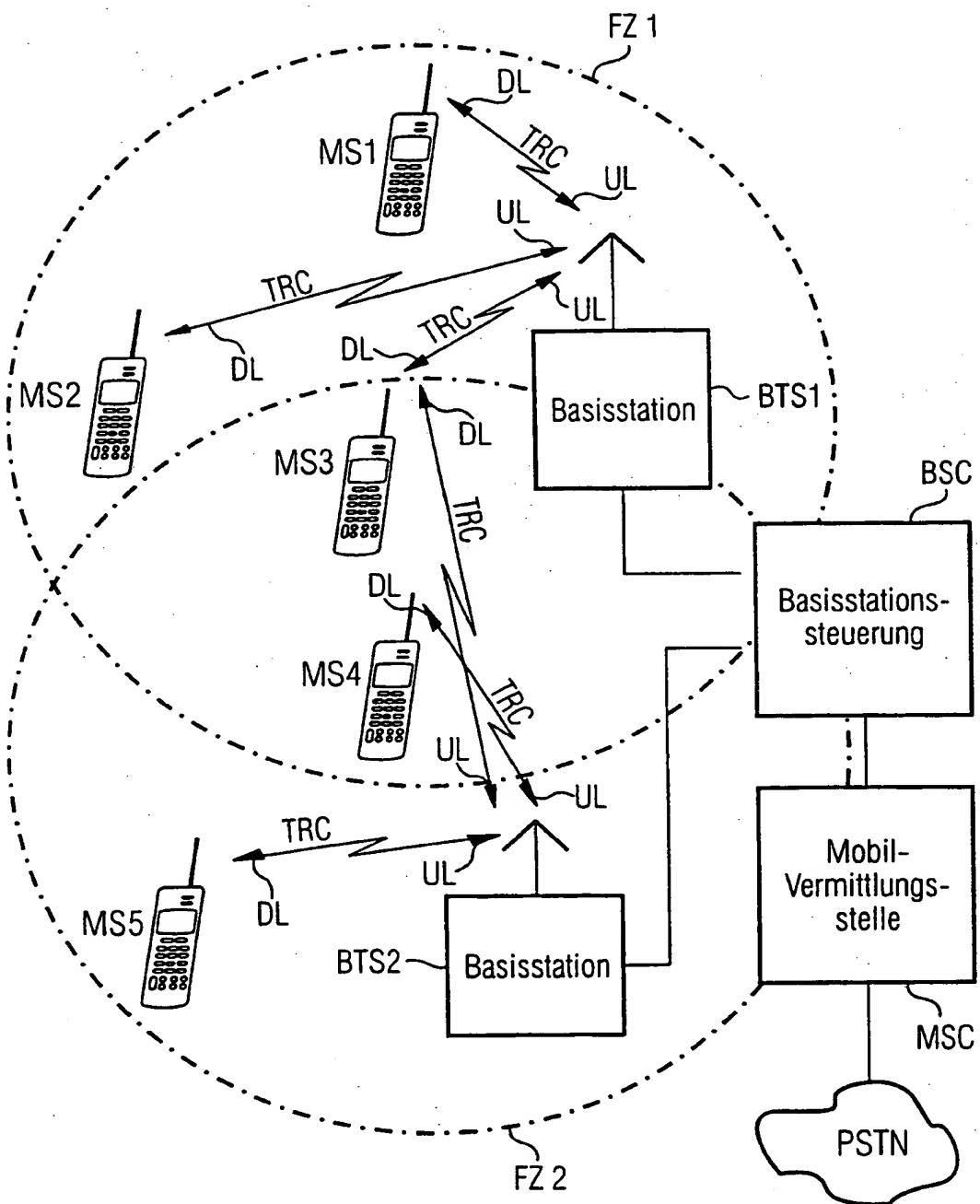
3/7

FIG 3



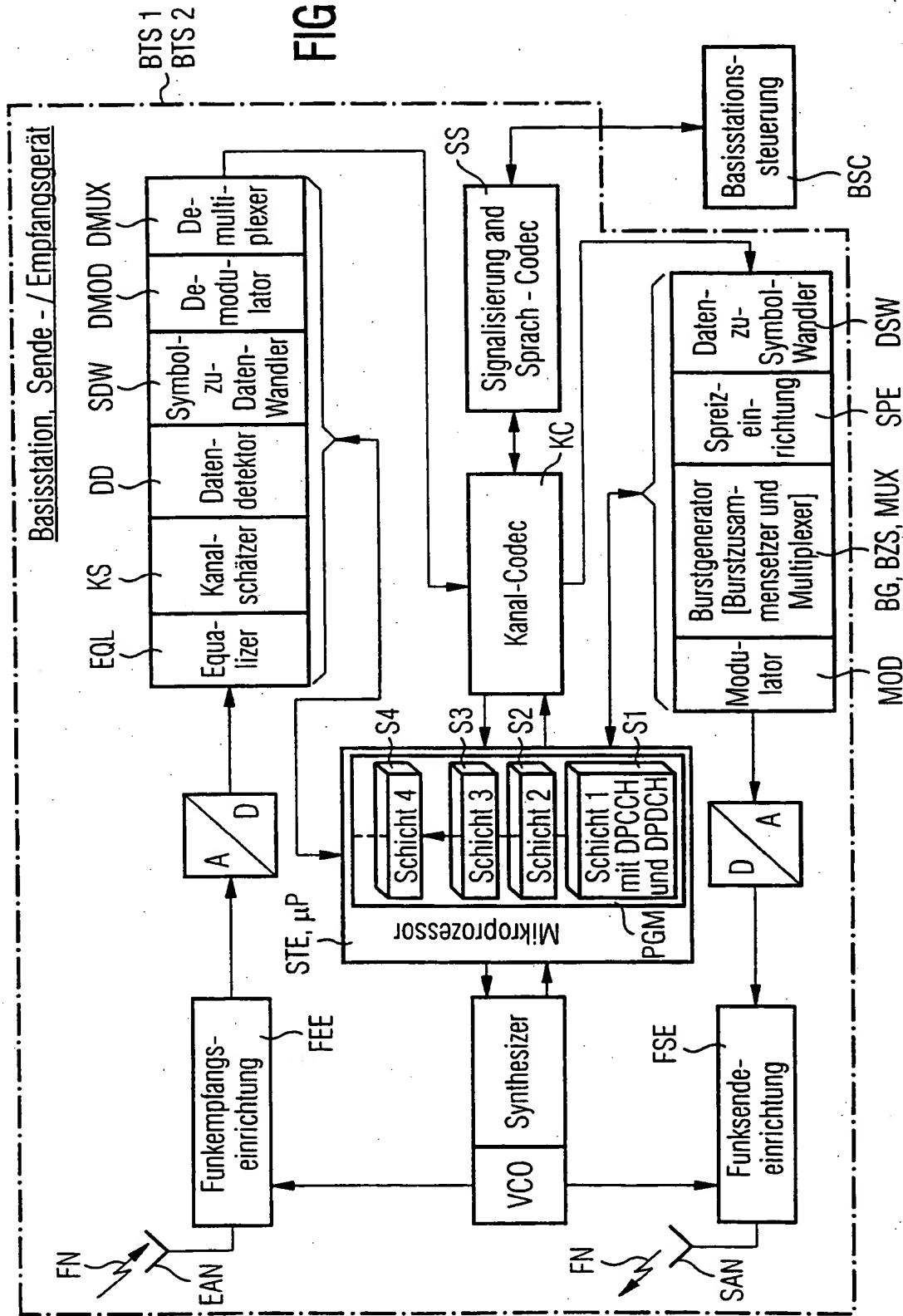
4/7

FIG 4



5/7

FIG 5



6/7

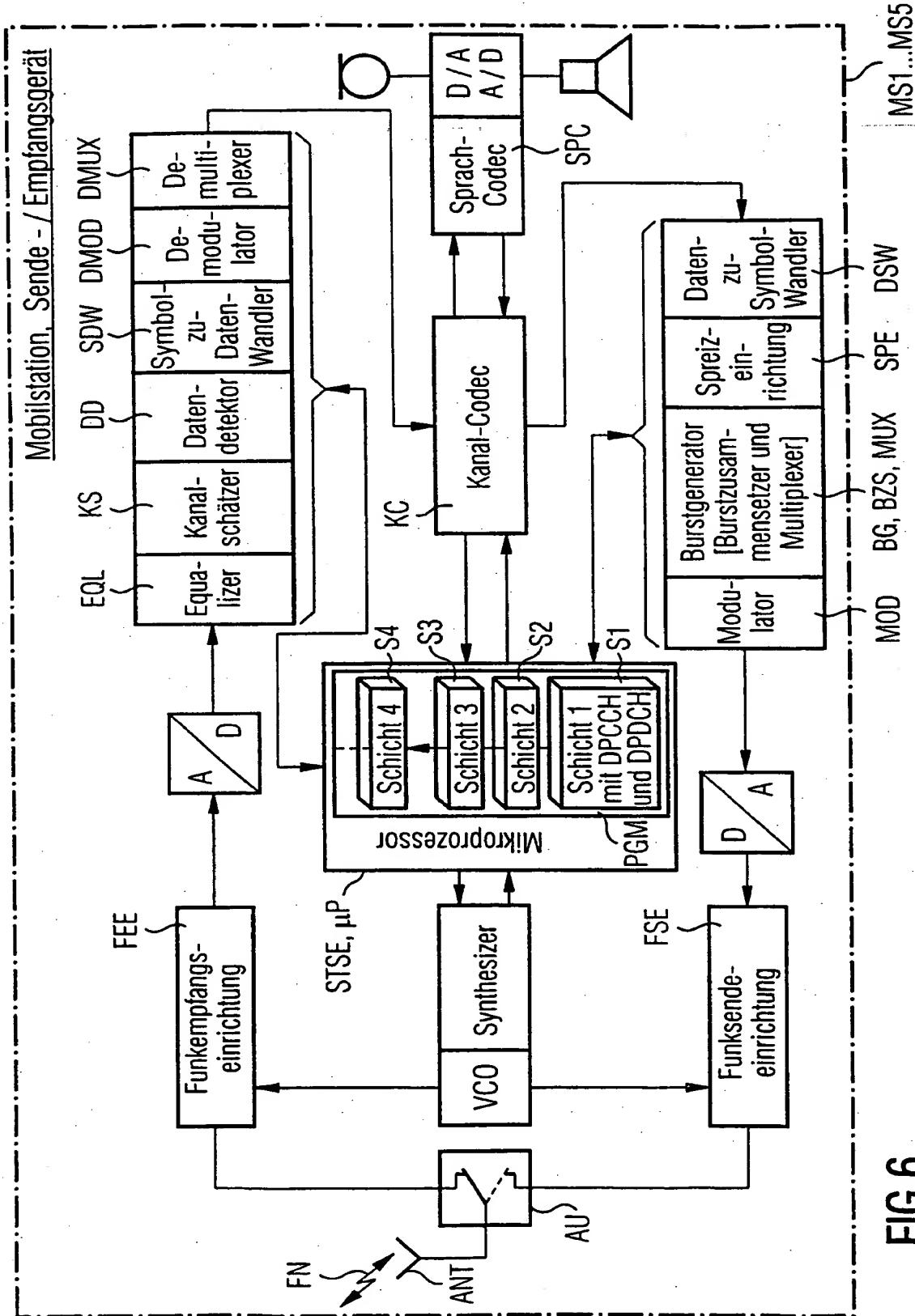


FIG 6

7/7

FIG 7

